

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-95187

(P2001-95187A)

(43) 公開日 平成13年4月6日 (2001.4.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 2 K	3/34	H 0 2 K	B 5 H 0 0 2
	1/14		Z 5 H 6 0 4
	21/14		M 5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-270034
(22) 出願日 平成11年9月24日 (1999.9.24)

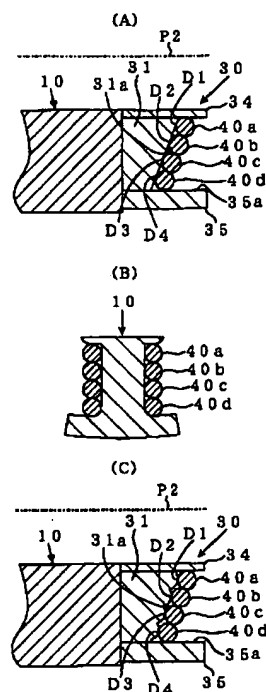
(71) 出願人 000003470
豊田工機株式会社
愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地
(72) 発明者 山口 茂利
愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工
機株式会社内
(74) 代理人 100095795
弁理士 田下 明人 (外1名)
Fターム(参考) 5H002 AA07 AB01 AE06
5H604 AA08 BB01 BB14 CC01 CC05
CC15 CC16 PB04
5H621 BB10 GA01 GA04 HH01 JK13

(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

【課題】 電機子巻線を揺動させなくても、電機子巻線を精度良く巻回することができる電機子鉄心を備えたモータを実現する。

【解決手段】 1ターン目の電機子巻線40aを傾斜面31aの勾配の最上部D1に巻回すると、その電機子巻線40aは傾斜面31aの最下部D4に滑り落ち、側板35の内壁35aおよび傾斜面31aに密着する。そして、2ターン目の電機子巻線40bを同様に最上部D1に巻回すると、最下部D4の1つ上の部位D3に滑り落ち、1ターン目に巻回した電機子巻線40aおよび傾斜面31aと密着する。3ターン目および4ターン目の同様に巻回され、電機子巻線40a～40dは、傾斜面31aの最上部D1～最下部D4にわたって相互に隙間無く密着し、かつ、一部の重なりも無く巻回される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電機子巻線が巻回される部分のうち、長手方向の両端面がそれぞれ回転軸と交差する方向に傾斜した電機子鉄心を備えたことを特徴とするモータ。

【請求項 2】 電機子鉄心の長手方向の両端部には、絶縁性材料により形成された部材がそれぞれ取り付けられており、各部材の前記長手方向の端面はそれぞれ回転軸と交差する方向に傾斜していることを特徴とするモータ。

【請求項 3】 前記巻線は、1 重巻きであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電機子鉄心を有するモータに関し、電機子鉄心に電機子巻線が精度良く巻回されたモータを実現するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電機子鉄心として、回転方向に複数に分割された分割積層鉄心が知られている。図 3

(A) は、上記電機子鉄心を回転軸方向から見た平面説明図であり、図 3 (B) は、図 3 (A) に示す電機子鉄心を構成する分割積層鉄心を回転軸方向に沿って見た外面説明図である。図 4 は、図 3 に示す分割積層鉄心に電機子巻線を巻回したものを回転軸と直交する方向に切断した断面図である。図 5 は、分割積層鉄心に電機子巻線を巻回する巻線装置を示す説明図である。図 3 (A) に示すように、電機子鉄心 60 は、回転方向に複数に分割された分割積層鉄心 50 から構成されている。分割積層鉄心 50 は、図 3 (B) に示すように、複数の鉄心片 51 を積層して構成されており、図 4 に示すように、スロット 52 には電機子巻線 53 が複数回巻回されている。

【0003】その電機子巻線 53 の巻回工程では、図 5 に示す巻線装置 70 が使用されている。巻線装置 70 は、サーボモータ 71 と、このサーボモータ 71 の回転軸 72 とクラッチ 73 を介して連結された回転シャフト 74 と、この回転シャフト 74 を軸支する軸受け 75 と、この軸受け 75 が固定された基台 76 とを備える。また、巻線装置 70 は、基台 76 から突出した回転シャフト 74 の先端に取り付けられており、分割積層鉄心 50 を着脱可能に装着する装着治具 77 と、図示しないリールに巻回された電機子巻線 53 にテンションを付与する 3 つのテンションローラ 78 と、このテンションローラ 78 を介して矢印 F1 で示す方向へ送り出された電機子巻線 53 を挿通保持する保持部材 79 によって電機子巻線 53 を矢印 F2 で示す方向へ揺動させる揺動装置 80 とを備える。そして、サーボモータ 71 が回転すると、装着治具 77 に装着された分割積層鉄心 50 が回転し、電機子巻線 53 が分割積層鉄心 50 の両側面および両端面に巻回される。このとき、揺動装置 80 に取り付けられた揺動部材 79 が矢印 F2 の方向へ揺動するた

め、電機子巻線 53 は、分割積層鉄心 50 の両側面および両端面を幅方向に往復するように巻回され、図 4 に示すように幾重にも巻回される。なお、分割積層鉄心 50 の長手方向の両端部には、樹脂製のエンドフォーム 54 がそれぞれ形成されている。また、電機子鉄心 60 は、相互に隣接する分割積層鉄心 50 同士を溶接する工法、あるいは樹脂成形により固定する工法などによって製造される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記巻線装置 70 を使用して電機子巻線 53 を分割積層鉄心 50 に巻回する方法を用いた場合であっても、電機子巻線 53 をスロット 52 の奥まで巻回できなかつたり、電機子巻線 53 間に隙間が発生してしまうことがあった。つまり、電機子巻線 53 の巻回精度を高めることが困難であった。また、上記巻線装置 70 は、揺動装置 80 を備えるため、コストが高くなるという問題もある。

【0005】そこで、この発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、電機子鉄心に電機子巻線を巻回する際に、電機子巻線を揺動させなくても、電機子巻線を精度良く巻回することができる電機子鉄心を備えたモータを実現することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段、作用および発明の効果】この発明は、上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、電機子巻線が巻回される部分のうち、長手方向の両端面がそれぞれ回転軸と交差する方向に傾斜した電機子鉄心を備えたという技術的手段を用いる。

【0007】つまり、電機子鉄心に電機子巻線を巻回する際に、上記傾斜している両端面の高い位置から巻き始めると、電機子巻線は傾斜面に沿って低い位置に滑り落ち、次に巻回する電機子巻線も同様に傾斜面に沿って滑り落ち、前回巻回された電機子巻線と密着する。以降、同様に巻回を所定回数繰り返すことにより、電機子巻線を上記両端面の一方の端部から他方の端部まで隙間無く、かつ、不規則に重ならないで自動的に整列させることができる。したがって、従来のように、巻回時に電機子巻線を揺動させなくても、電機子巻線を電機子鉄心に精度良く巻回することができる。

【0008】請求項 2 に記載の発明では、電機子鉄心の長手方向の両端部には、絶縁性材料により形成された部材がそれぞれ取り付けられており、各部材の前記長手方向の端面はそれぞれ回転軸と交差する方向に傾斜しているという技術的手段を用いる。

【0009】つまり、電機子鉄心に電機子巻線を巻回する際に、上記部材の傾斜している端面の高い位置から巻き始めると、電機子巻線は傾斜面に沿って低い位置に滑り落ち、次に巻回する電機子巻線も同様に傾斜面に沿って滑り落ち、前回巻回された電機子巻線と密着する。以降、同様に巻回を所定回数繰り返すことにより、電機子

BEST AVAILABLE COPY

巻線を上記両端面の一方の端部から他方の端部まで隙間無く、かつ、不規則に重ならないで自動的に整列させることができる。したがって、従来のように、巻回時に電機子巻線を揺動させなくても、電機子巻線を電機子鉄心に精度良く巻回することができる。特に、上記部材は絶縁性材料により形成されているため、電機子鉄心と電機子巻線とを絶縁するという効果をも奏することができる。

【0010】請求項3に記載の発明では、請求項1または請求項2に記載のモータにおいて、前記巻線は、1重巻きであるという技術的手段を用いる。つまり、電機子鉄心に電機子巻線を1重のみ巻回する必要がある場合は、一部が2重になってしまうと、最初から巻回をやり直さなければならないが、上述したように、電機子巻線は巻回する毎に傾斜面上を滑り落ちて前回巻回された電機子巻線の隣に密着するため、一部が2重になることを防止できる。たとえば、後述する発明の実施の形態に記載するように、自動車などの車両に備えられた電動式動力舵取装置(EPS)に使用されるDCブラシレスモータの場合は、電源が、たとえば12Vと低電圧であり、大きな電流を電機子巻線に流すことができないため、他のDCブラシレスモータのように径の細い電機子巻線を幾重にも巻回すると電機子巻線の抵抗が大きくなってしまうので、径の太い電機子巻線を1重のみ巻回することにより抵抗の増大を防止している。したがって、そのようなDCブラシレスモータの電機子鉄心に電機子巻線を1重のみ巻回する場合に、請求項1または請求項2に記載の発明を用いれば、一部が2重になることなく、確実に1重巻きすることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態に係るモータについて図を参照して説明する。なお、この実施形態では、この発明の実施形態に係るモータとして、自動車などの車両に備えられた電動式動力舵取装置(EPS)に使用されるDCブラシレスモータを例に挙げて説明する。図1(A)は、この実施形態に係るDCブラシレスモータに備えられた電機子鉄心を構成する分割積層鉄心10と、分割積層鉄心10を構成する鉄心片11と、分割積層鉄心10の両端部に取付けるキャップ20、30とを示す説明図であり、図1(B)は、図1(A)に示す電機子鉄心10にキャップ20、30を取付け、電機子巻線40を巻回した状態を示す説明図である。図2(A)は、図1(B)のA-A矢視断面の一部を省略して示す断面図であり、図2(B)は、図1(B)のB-B矢視断面図である。

【0012】【電機子鉄心の構造】この実施形態に係るDCブラシレスモータに備えられた電機子鉄心は、図3および図4に示したように、円周方向に複数に分割された分割積層鉄心同士を接合して構成されている。図1(A)に示すように、分割積層鉄心10は、平面が略T

字状に形成された複数の鉄心片11を積層して構成されている。分割積層鉄心10の長手方向に沿った相対向する側面には、電機子巻線40(図2)を巻回するスロット12、12が形成されている。分割積層鉄心10の図面上の右端に取付けるキャップ30は、電機子巻線40が巻回される本体31を備えており、その本体31には、分割積層鉄心10の図面上の右端に形成された2つの嵌合孔(図示しない)と嵌合する嵌合片32、33が突出形成されている。また、本体31の両側面には略板状の側板34、35が形成されている。側板34、35は、図2(A)に示すように、分割積層鉄心10に電機子巻線40を巻回する際に本体31に巻回された電機子巻線40が本体31から外れないようにする役割を有する。本体31の図面上の右端には、図2(A)に示すように、モータの回転軸P1(図3参照)と平行な軸P2に向けて傾斜した傾斜面31aが形成されている。なお、分割積層鉄心10の図1(A)における右端が、図3(B)における下端となる場合は、傾斜面31aは、軸P2に向けて上り勾配となる。

【0013】分割積層鉄心10の左端の鉄心片11aには、キャップ20を係合するための係合孔11b、11cが形成されており、キャップ20の右端には、上記係合孔11b、11cとそれぞれ係合する突起部(図示しない)が形成されている。また、キャップ20は、電機子巻線40が巻回される略三角柱形状の本体21を備えており、その本体21の両側面には略板状の側板22、23が形成されている。側板22、23は、キャップ30に形成された側板34、35と同様の役割を有する。本体21の図面上の左端には、傾斜面21aが形成されている。この傾斜面21aもキャップ30に形成された傾斜面31aと同様に、モータの回転軸P1と平行な軸P2に向けて傾斜している。なお、分割積層鉄心10の図1(A)における左端が、図3(B)における上端となる場合は、傾斜面31aは、軸P2から下り勾配となる。また、この実施形態では、キャップ20、30は、それぞれ絶縁性材料、たとえば合成樹脂により形成されている。

【0014】【電機子巻線の巻回】上述した構造を有する分割積層鉄心50に対する電機子巻線40の巻回工程には、たとえば図5に示した巻線装置70から揺動装置80を省いたものを使用する。1ターン目の電機子巻線40aを傾斜面31aの勾配の最上部D1(図2(A))に巻回すると、その電機子巻線40aは、各テンションローラ78(図5)によってテンションが掛けられているため、傾斜面31aの最下部D4に滑り落ち、側板35の内壁35aおよび傾斜面31aに密着する。そして、2ターン目の電機子巻線40bを同様に最上部D1に巻回すると、最下部D4の1つ上の部位D3に滑り落ち、1ターン目に巻回した電機子巻線40aおよび傾斜面31aと密着する。以降同様に、3ターン目

に巻回した電機子巻線４０ｃは、２ターン目に巻回した電機子巻線４０ｂおよび傾斜面３１ａと密着し、４ターン目に巻回した電機子巻線４０ｄは、３ターン目に巻回した電機子巻線４０ｃおよび傾斜面３１ａと密着し、図２（Ａ）に示すように、１ターン目から４ターン目にそれぞれ巻回した電機子巻線４０ａ～４０ｄは、傾斜面３１ａの最上部Ｄ１～最下部Ｄ４にわたって相互に隙間無く密着し、かつ、一部の重なりも無く巻回される。なお、キャップ２０の傾斜面２１ａにおいても、上記傾斜面３１ａと同じように電機子巻線４０が巻回される。

【００１５】以上のように、この実施形態のＤＣブラシレスモータを使用すれば、分割積層鉄心１０の長手方向の両端部にそれぞれ取付けられたキャップ２０、３０の端部がモータの回転方向に対して傾斜しているため、電機子巻線４０を巻回する際に、電機子巻線４０が傾斜面の勾配最上部Ｄ１から最下部Ｄ４に滑り落ちるため、従来のように、巻回時に電機子巻線４０を揺動させなくても、電機子巻線４０を分割積層鉄心１０に精度良く巻回することができる。特に、電動式動力舵取装置（ＥＰＳ）に使用されるＤＣブラシレスモータのように、径の太い電機子巻線を１重のみ巻回する場合には、一部の重なりも許容されないが、上述の分割積層鉄心５０を適用することにより、一部の重なりも発生しないように電機子巻線を整列に巻回することができるため、電機子巻線の巻回工程における製造効率を高めることができる。また、傾斜面２１ａ、３１ａは、それぞれ合成樹脂により形成されているため、摩擦が小さいので電機子巻線４０を上記傾斜面上を容易に滑り落ちさせることができる。

【００１６】また、上記傾斜面２１ａ、３１ａは、図２（Ｃ）に示すように波形に形成することもできる。この場合、電機子巻線４０の傾斜面上における滑りを良くするために、段差の小さい波形が望ましい。この傾斜面を使用すれば、電機子巻線４０を高い精度で位置決めすることができる。さらに、上記実施形態では、この発明に係るモータとして、自動車などの車両に備えられた電動

式動力舵取装置（ＥＰＳ）に使用されるＤＣブラシレスモータを例に挙げて説明したが、他のＤＣブラシレスモータ、あるいはステッピングモータなどの他のモータに適用できることは勿論である。ところで、分割積層鉄心１０が、この発明の電機子鉄心に対応し、キャップ２０、３０が部材に対応し、傾斜面２１ａ、３１ａが端面に対応する。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１（Ａ）は、この発明の実施態様に係るＤＣブラシレスモータに備えられた電機子鉄心を構成する分割積層鉄心と、分割積層鉄心を構成する鉄心片と、分割積層鉄心の両端部に取付けるキャップとを示す説明図であり、図１（Ｂ）は、図１（Ａ）に示す電機子鉄心にキャップを取付け、電機子巻線を巻回した状態を示す説明図である。

【図２】図２（Ａ）は、図１（Ｂ）のＡ－Ａ矢視断面の一部を省略して示す断面図であり、図２（Ｂ）は、図１（Ｂ）のＢ－Ｂ矢視断面図であり、図２（Ｃ）は、傾斜面２１ａ、３１ａの変形例を示す説明図である。

【図３】図３（Ａ）は、上記電機子鉄心を回転軸方向から見た平面説明図であり、図３（Ｂ）は、図３（Ａ）に示す電機子鉄心を構成する分割積層鉄心を回転軸方向に沿って見た外面説明図である。

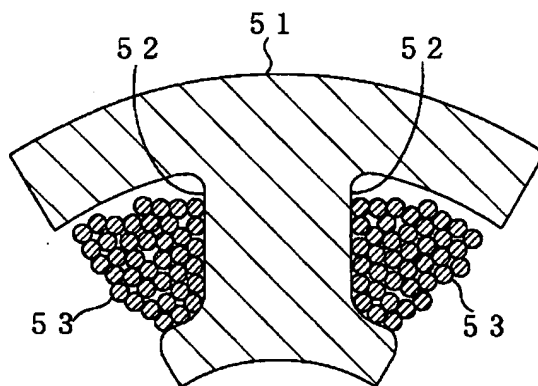
【図４】図３に示す分割積層鉄心に電機子巻線を巻回したものを回転軸と直交する方向に切断した断面図である。

【図５】分割積層鉄心に電機子巻線を巻回する従来の巻線装置を示す説明図である。

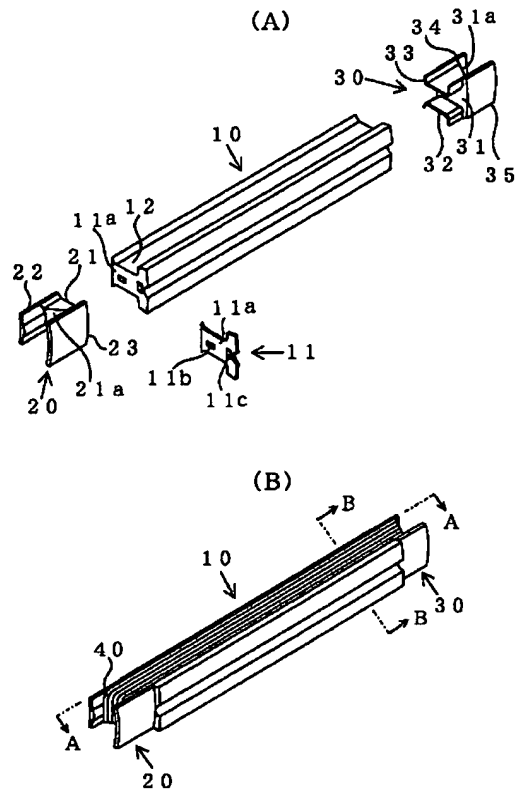
【符号の説明】

- １０ 分割積層鉄心（電機子鉄心）
- １２ スロット
- ２０、３０ キャップ（部材）
- ２１ａ、３１ａ 傾斜面（端面）
- ４０ 電機子巻線

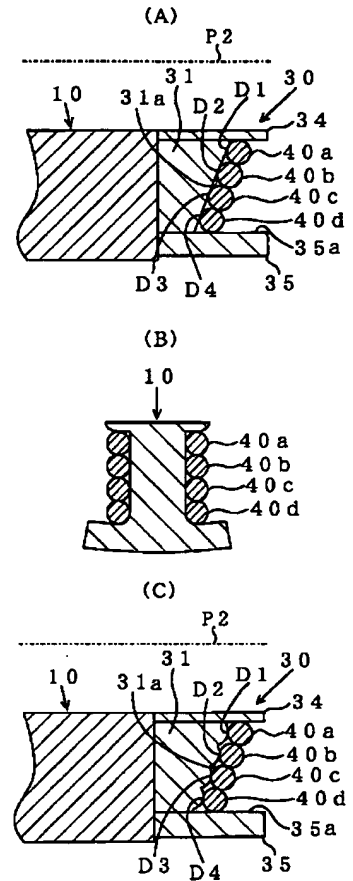
【図４】



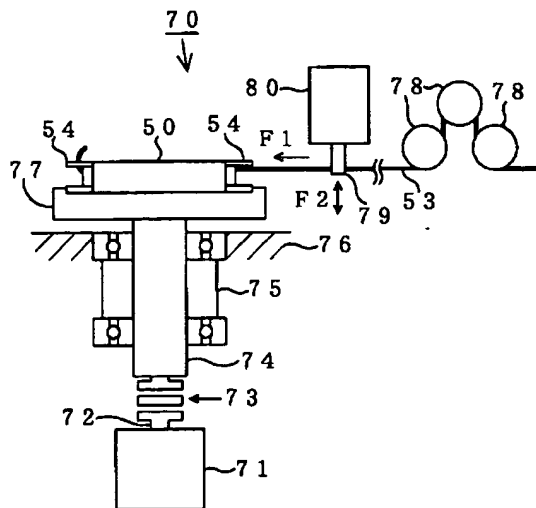
【図1】



【図2】

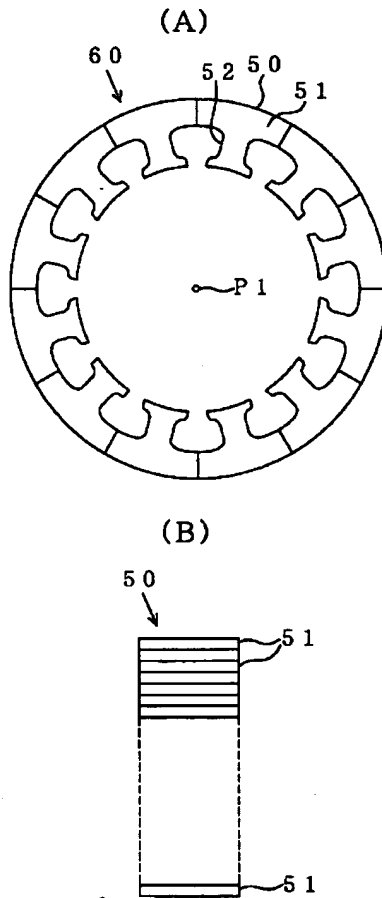


【図5】



BEST AVAILABLE COPY

【図3】



BEST AVAILABLE COPY